

New Fire Weather Services by NWS San Juan

Beginning February 1, 2014, the National Weather Service in San Juan, PR will begin issuing, when necessary, Fire Weather Watches, Red Flag Warnings and Fire Danger statements for mainland PR. These will be issued when the combination of fuels and weather conditions support extreme fire danger and/or fire behavior. This new service is intended to alert land management agencies to the potential for widespread new ignitions or control problems with existing fires, both of which could pose a threat to life and property. These new products will be extended later in 2014 for the islands of Culebra, Vieques, and the U.S. Virgin Islands but no sooner than April 2014.

During the past few years, the NWS in San Juan has been working in close collaboration with the USDA Forest Service International Institute of Tropical Forestry (ITTF) and the U.S Fish and Wildlife Service Caribbean Region in collecting, analyzing climatological fire weather data for PR and the USVI, and developing new fire danger rating areas that have similar fuel type, topography and climate. Some of the findings showed that PR experiences two peaks in fire activity during the course of a year, one in early March associated with the winter/spring dry season and a second one in early July associated with hot, dry air masses originating from the Sahara desert and the strengthening of the Caribbean low-level jet. Most fires are human-induced, either accidental or intentional, and are driven by the fuels and complex topography of PR.

Fire Weather Watches, Red Flag warnings (RFWs) and Fire Danger Statements (RFDs) will be issued in coordination with land management agencies in PR and the USVI. The fuel conditions will be determined by several means using subjective and objective methods using a 2005-2013 climatological database of Keetch-Byram Drought Index (KBDI) as primary guidance, by monitoring vegetative trends from high-resolution satellite imagery from polar-orbiting satellites, by monitoring consecutive days without rain using daily rainfall data from cooperative observers, and rainfall deficit maps created daily by the Advanced Hydrologic Predictive Services (AHPS) in areas where KBDI data is not available and/or where observations are scarce or non-existent. KBDI relates to the flammability of organic material on the ground and has shown to have good correlation in assessing fire potential in PR. KBDI goes on a scale from 0 to 800 where zero is the point of no moisture deficiency and 800 is the maximum drought possible. The 24-hr maximum temperature and 24-hr rainfall amount are used as inputs to calculate the index daily. The index also uses annual average precipitation as a station input meaning that other stations located in different climates (dryer or wetter) will not have the same fire potential for a given number.

Other parameters that will be used in determining whether RFWs will be issued are wind speed and 10-hr fuel moisture. 10-minute average 20-foot winds from Remote Automated Weather Stations (RAWS) greater than 15 mph or 2-minute 10-meter winds from Automated Surface Observing Systems greater than 19 mph (> 16 knots) will be used as the wind speed criteria for RFWs and RFDs. Fuel moisture is basically the amount of water in a fuel. The 10-hr fuel moisture refers to the fuel moisture of $\frac{1}{4}$ to 1 inch diameter fuels and is calculated using the dry-bulb temperature, relative humidity and state of weather using the 1300 Local observation from the RAWS. For fine fuels such as those found in the south coast of PR, the 10-hr fuel moisture is very important in the start and spreading of fires since these fuels gain and lose moisture more quickly than heavier fuels such as those found in the Central Cordillera. RFDs may also be issued for elevated fire danger close to, but not meeting or exceeding red flag warning criteria.

Fires in the south coast typically burn in a dryer, hotter and windier environment than those on the north coast and mountains, and therefore, burn more intense since the latter burn in a cooler and moister environment. Since RFWs are issued for the combination of fuels and weather conditions that support extreme fire danger and/or fire behavior, RFWs will only be issued for the south coast, southern hills, west coast of PR, and eventually, for Vieques, and Saint Croix, while RFDs will only be issued for all other areas not mentioned above. RFDs may also be issued anywhere for elevated fire danger close to, but not exceeding RFW criteria. Additional information on these products can be found in the Annual Operating Plan available on the Fire Weather section of the NWS SJU web page.

Table 1: Summary of Fire Weather Zones and Product Type

Fire Weather Zones	Product Type
South Coastal Plain and Mona Island	Both RFDs and RFWs may be issued
Southern Hills	Both RFDs and RFWs may be issued
West Coast	Both RFDs and RFWs may be issued
Vieques (later in 2014, but no sooner than April)	Both RFDs and RFWs may be issued
Saint Croix, USVI (later in 2014, but no sooner than April)	Both RFDs and RFWs may be issued
North Coastal Plain	RFDs only
Northern Hills	RFDs only
Eastern Interior	RFDs only
Culebra (later in 2014, but no sooner than April)	RFDs only
Saint Thomas and Saint John, USVI (later in 2014, but no sooner than April)	RFDs only
Cayey Mountain Range	RFDs only
Central Mountain Range	RFDs only
Luquillo Mountain Range	RFDs only

Table 2: Product Time Issuance

Product Type and Header	Time issuance
Fire Weather Watch (RFWSJU)	Issued 24 to 36 hours in advance of the expected onset of criteria.
Red Flag Warning (RFWSJU)	Issued within 24 hours of expected onset of criteria.
Fire Danger Statement (RFDSJU)	Issued within 24 hours of expected onset of criteria.

*Lead time and confidence level are the only differences between a fire weather watch and a red flag warning.

Table 3: RFW and RFD Criteria (table below)

Product Type	*KBDI	Wind Speed	10-hr Fuel Moisture
RFW	600 or greater	>15 mph RAWS winds or >19 mph ASOS winds (>16kt)	Less than 9% or Min_Rh<45%
RFD	550 or greater	>15 mph RAWS winds or >19 mph ASOS winds (16kt)	Less than 10% or Min_Rh<55%

*Basic guideline. Fuel conditions may also be determined from other methods such as vegetative trends, rainfall deficits, consecutive days without rain, and in coordination with land management agencies. The wind speed and fuel moisture criteria will need to occur simultaneously in one observation or more.

For questions and comments about the Red Flag Warning criteria and/or fire weather in general, please send questions to the Fire Weather Program Leader, Luis Rosa, at luis.rosa@noaa.gov.

Nuevos servicios para incendios forestales por el SNM San Juan

Comenzando el 1 de febrero del 2014, el Servicio Nacional de Meteorología (SNM) en San Juan, PR comenzará a emitir, cuando sea necesario, Vigilancias de Riesgo de Incendio, Avisos de Bandera Roja (Riesgo Elevado de Incendio) (RFWs) y Comunicados de Riesgo de Incendio (RFDs) para la isla de Puerto Rico. Estos serán emitidos cuando la combinación de combustibles y condiciones del tiempo estén favorables para riesgo extremo de incendios y/o comportamiento peligroso. Este nuevo servicio es previsto para alertar a las agencias de manejo de terreno sobre el potencial de nuevos incendios o para controlar incendios existentes, los cuales pueden crear amenaza a la vida y la propiedad. Estos nuevos productos serán extendidos más adelante en el 2014 para las islas de Culebra, Vieques y las Islas Vírgenes Americanas pero no antes de abril del 2014.

Durante los pasados años, el SNM en San Juan ha trabajado en colaboración con el Instituto Internacional Forestal Tropical (ITTF) del Servicio Forestal de los Estados Unidos y con la Región del Caribe del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos colectando, analizando data climatológica sobre incendios para Puerto Rico y las Islas Vírgenes Americanas, y desarrollando nuevos índices de incendios por áreas que tienen el mismo tipo de combustible, topografía y clima. Algunos de los hallazgos indicaron que Puerto Rico experimenta dos picos en actividad de incendios durante el curso de un año, uno temprano en marzo asociado a la temporada seca de invierno/primavera y una segunda temprano en julio asociada con masas calientes y secas que se originan del desierto del Sahara y con el fortalecimiento de la corriente de vientos en los niveles bajos del Caribe. La mayoría de los incendios son inducidos por humanos, ya sea por accidente o intencionalmente, y son promovidos por los combustibles y topografía compleja de Puerto Rico.

Vigilancias de Riesgo de Incendio, Avisos de Bandera Roja (Riesgo Elevado de Incendio) y Comunicados de Riesgo de Incendio serán emitidos en coordinación con las agencias de manejo de terreno en Puerto Rico y las Islas Vírgenes Americanas. Las condiciones de combustible serán determinadas por varias formas de métodos subjetivos y objetivos utilizando una base de datos climatológicos del 2005-2013 del Índice de sequía Keetch-Byram (KBDI) como guía principal, monitoreando tendencias en la vegetación por imágenes de alta resolución de satélites de órbitas polares, monitoreando días consecutivos sin precipitación utilizando data diaria de precipitación reportada por observadores cooperativos del SNM, y mapas de deficiencia de precipitación creados por el Servicio de Predicción Hidrológico Avanzado (AHPS) en áreas donde data de KBDI no esté disponible y/o donde las observaciones sean escasas o no existentes. El KBDI se relaciona a la flamabilidad del material orgánico en el terreno y ha demostrado tener buena correlación en la evaluación para el potencial de incendios en Puerto Rico. El KBDI tiene una escala desde 0 a 800 donde cero es el punto donde no hay deficiencia de humedad y 800 es la sequía máxima posible. La temperatura máxima y precipitación de 24 horas son usadas como valores base para calcular el índice diario. El índice también usa el promedio de precipitación anual como observación de estación significando que otras estaciones localizadas en climas diferentes (más secos o húmedos) no tendrán el mismo potencial de incendio para un número dado.

Otros parámetros que se utilizarán para determinar si Avisos de Bandera Roja (Riesgo Elevado de Incendio) (RFWs) se van a emitir son la velocidad del viento y la humedad promedio por 10 horas de los combustibles. Vientos medidos por estaciones remotas automáticas (RAWS) a una altura de 20 pies a un promedio de 10-minutos mayores de 15 mph o vientos medidos por sistemas de observación de superficie automatizada (ASOS) a una altura de 10 metros a un promedio de 2

minutos mayores de 19 mph (> 16 nudos) serán utilizados como el criterio de vientos para Aviso de Bandera Roja (Riesgo Elevado de Incendio) (RFWs) y Comunicados de Riesgo de Incendios (RFDs). La humedad de los combustibles es básicamente la cantidad de agua que hay en un combustible. La humedad promedio en 10 horas de los combustibles se refiere a la humedad de los combustibles con un diámetro entre un cuarto de pulgada a una pulgada y es calculado usando la temperatura, humedad relativa y el estado del tiempo usando la observación de la hora local 1300 del RAWS. Para combustibles finos tales como los que se encuentran en la planicie del sur de PR, la humedad del combustible es muy importante en el inicio y propagación de incendios dado que estos combustibles ganan y pierden humedad más rápido que combustibles más densos como los que se encuentran en la Cordillera Central. Los Comunicados de Riesgo de Incendios (RFDs) podrían también ser emitidos para riesgo elevado de incendios cuando las condiciones meteorológicas están cerca, pero que no cumplen o exceden criterio de Aviso de Bandera Roja (Riesgo Elevado de Incendio).

Los incendios en la costa sur, por lo general, queman en un ambiente más caluroso, seco y ventoso que los de la costa norte y las montañas, y por lo tanto, arden más intensos que estos últimos que queman en un ambiente más fresco y más húmedo. Ya que los Avisos de Bandera Roja (Riesgo Elevado de Incendio) (RFWs) son emitidos por la combinación de combustibles y condiciones del tiempo que favorecen riesgo de incendios extremo y/o comportamiento extremo, los Avisos de Bandera Roja (Riesgo Elevado de Incendio) serán solamente emitidos para la costa sur, pendientes del sur, costa oeste de Puerto Rico y eventualmente para Vieques y Santa Cruz, mientras los Comunicados de Riesgo de Incendios (RFDs) serán solamente emitidos para todas las otras áreas no mencionadas anteriormente. Los RFDs también pueden ser emitidos para cualquier sitio donde haya un riesgo elevado de peligro de incendio cerca de, pero que no excede el criterio para un Aviso de Bandera Roja (Riesgo Elevado de Incendio) (RFW). Información adicional sobre estos productos puede encontrarse en el plan anual de operaciones disponible en la sección de “Fire Weather” en la página web del Servicio Nacional de Meteorología en San Juan.

Tabla 1: Resumen de las Zonas de “Fire Weather” y tipos de productos

Zonas de “Fire Weather”	Productos
Llanura Costera del Sur e Isla de Mona	Ambos RFDs y RFWs pueden ser emitidos
Montañas del Sur	Ambos RFDs y RFWs pueden ser emitidos
Costa Oeste	Ambos RFDs y RFWs pueden ser emitidos
Vieques (Mas tarde en 2014, pero no antes de abril)	Ambos RFDs y RFWs pueden ser emitidos
Santa Cruz, Islas Vírgenes Americanas (Mas tarde en 2014, pero no antes de abril)	Ambos RFDs y RFWs pueden ser emitidos
Llanura Costera del Norte	Solamente RFDs
Montañas del Norte	Solamente RFDs
Este Interior	Solamente RFDs
Culebra (Mas tarde en 2014, pero no antes de abril)	Solamente RFDs
San Tomas y San John, Islas Vírgenes Americanas (Mas tarde en 2014, pero no antes de abril)	Solamente RFDs
Sierra de Cayey	Solamente RFDs
Sierra Central	Solamente RFDs
Sierra de Luquillo	Solamente RFDs

Tabla 2: Tiempo de emisión de los productos

Producto y encabezado	Tiempo de emisión
Vigilancia de Riesgo de Incendio (RFWSJU)	24 a 36 horas antes de que inician las condiciones de criterio.
Aviso de Bandera Roja (Riesgo Elevado de Incendio) (RFWSJU)	24 horas antes de que inician las condiciones de criterio.
Comunicados de Riesgo de Incendio (RFDSJU)	24 horas antes de que inician las condiciones de criterio.

*El tiempo de anticipación y nivel de confianza son las únicas diferencias entre una Vigilancia de Riesgo de Incendio y un Aviso de Bandera Roja (Riesgo Elevado de Incendio).

Tabla 3.: Criterios entre RFW y RFD

Producto	*KBDI	Velocidad del Viento	Humedad de los Combustibles por 10 horas
RFW	600 o más	>15 mph vientos por RAWS o >19 mph vientos por ASOS (>16kt)	Menos de 9% o Humedad Relativa Mínima <45%
RFD	550 o más	>15 mph vientos por RAWS o >19 mph vientos por ASOS (>16kt)	Menos de 10% o Humedad Relativa Mínima <55%

* Guía Básica. Las condiciones del combustible también pueden ser determinadas de otros métodos como tendencia en la vegetación, déficit de precipitación, días consecutivos sin precipitación y en coordinación con agencias de manejo de terrenos. Los criterios de velocidad del viento y humedad de los combustibles necesitan ocurrir simultáneamente en una observación o más.

Para preguntas y/o comentarios acerca de los criterios para el Avisos de Bandera Roja (Riesgo Elevado de Incendio) y/o condiciones del tiempo favorables para incendios forestales, favor de escribir al líder del programa de “Fire Weather”, Luis Rosa a luis.rosa@noaa.gov.